

(2)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-267670

(43)Date of publication of application : 28.09.2001

(51)Int.Cl.

H01S 3/105

H01S 3/08

H01S 3/102

H01S 3/106

(21)Application number : 2000-079366

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 16.03.2000

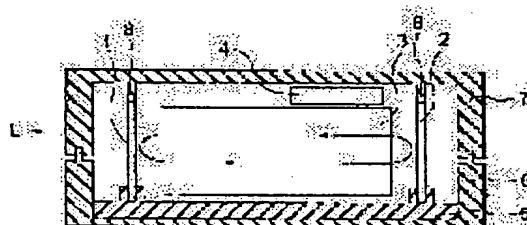
(72)Inventor : MIYASAKA SATOSHI
IWAI JUNICHI
FURUYA YUKI

(54) LASER DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a laser device capable of preventing laser oscillation from a removed laser resonator when the laser resonator is removed from a laser device for the purpose of exchange.

SOLUTION: This laser device is provided with laser resonators 1, 2, 3, and 4 for emitting laser beams under prescribed laser oscillation conditions and case bodies 6 and 7 including the laser resonators. This laser device is fixed to the case bodies so that the laser oscillation condition cannot be irreversibly fulfilled when the laser resonators are removed from the case bodies.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-267670

(P2001-267670A)

(43) 公開日 平成13年9月28日 (2001.9.28)

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード* (参考)

H 0 1 S 3/105
3/08
3/102
3/106

H 0 1 S 3/105
3/08
3/102
3/106

5 F 0 7 2

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-79366(P2000-79366)

(22) 出願日 平成12年3月16日 (2000.3.16)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 宮坂 聡

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72) 発明者 岩井 順一

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(74) 代理人 100094053

弁理士 佐藤 隆久

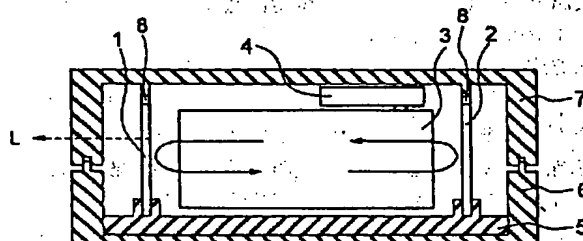
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レーザ装置

(57) 【要約】

【課題】 レーザ装置からレーザ共振器を交換等の目的で
取り外した際に、取り外されたレーザ共振器からのレー
ザ発振を防止することができるレーザ装置を提供する。

【解決手段】 所定のレーザ発振条件下でレーザ光を出射
するレーザ共振器 1、2、3、4 と、前記レーザ共振器
を包含する筐体 6、7 とを有するレーザ装置であって、
前記レーザ共振器は、前記筐体から取り出されることに
より、前記レーザ発振条件を不可逆的に満たさなくなる
ように前記筐体に対して固定されているレーザ装置。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定のレーザ発振条件下でレーザ光を出射するレーザ共振器と、

前記レーザ共振器を包含する筐体とを有するレーザ装置であって、

前記レーザ共振器は、前記筐体から取り出されることにより、前記レーザ発振条件を不可逆的に満たさなくなるように前記筐体に対して固定されているレーザ装置。

【請求項 2】 前記レーザ共振器は、前記筐体から取り出されることにより、前記レーザ共振器の少なくとも一部が破壊されるように、前記筐体に対して固定されている請求項 1 記載のレーザ装置。

【請求項 3】 前記レーザ共振器は前記レーザ光が往復する 1 対のミラーを少なくとも有し、

前記レーザ共振器は、前記筐体から取り出されることにより、前記ミラーが破壊されるように、前記筐体に対して固定されている請求項 2 記載のレーザ装置。

【請求項 4】 前記ミラーの少なくとも一部は、前記筐体あるいは前記筐体内に固定されたミラー支持部材に接着されている請求項 3 記載のレーザ装置。

【請求項 5】 前記レーザ共振器は前記レーザ光が往復する 1 対のミラーを少なくとも有し、

前記レーザ共振器は、前記筐体から取り出されることにより、前記ミラーの位置と、前記ミラーの間隔である共振器長とが変化するように、前記筐体に対して固定されている請求項 1 記載のレーザ装置。

【請求項 6】 前記ミラーの少なくとも一部は、前記筐体あるいは前記筐体内に固定されたミラー支持部材に接着されている請求項 5 記載のレーザ装置。

【請求項 7】 前記レーザ共振器は前記レーザ光が往復する 1 対のミラーを少なくとも有し、前記筐体から前記レーザ共振器が取り出されることにより、前記ミラー間に配置されて前記レーザ光の往復を遮断する遮光部を有する請求項 1 記載のレーザ装置。

【請求項 8】 前記レーザ共振器を前記レーザ発振条件とするエネルギー供給源を、前記筐体内に有し、前記エネルギー供給源は、前記筐体から前記レーザ共振器が取り出されることにより、前記エネルギー供給源から前記レーザ共振器へのエネルギー供給が遮断されるように、前記筐体に対して固定されている請求項 1 記載のレーザ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、レーザ共振器を有するレーザ装置に関し、特に、レーザ装置からレーザ共振器を交換等の目的で取り外した際に、レーザ共振器からレーザ光が出射するのを防止することが可能であるレーザ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、レーザ共振器を有するレーザ装置

には、レーザ光を誤って被曝するといった事故を防止するための安全機構として、例えばインターロック機構が設けられている。インターロック機構が設けられたレーザ装置において、レーザ装置の作動中にレーザ装置の筐体が開けられると、レーザ光の発振が停止する。あるいは、レーザ装置の筐体が開けられた場合に、インターロック機構によりシャッター等が作動して、レーザ光が遮断される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のインターロック機構のような安全装置は、あくまでも使用上の不注意による事故を防止する目的で設けられている。したがって、レーザ装置の筐体からレーザ共振器部分を故意に取り出し、レーザ共振器を他の用途に転用したりするのを防止することは出来ない。

【0004】 従来のレーザ装置には、レーザ共振器をレーザ装置の筐体から取り出した後に、レーザ共振器からのレーザ光の発振を防止する手段は設けられていない。したがって、筐体から故意にレーザ共振器を取り出し、適切にエネルギー供給を行えば、レーザ光を発振できる可能性がある。すなわち、本来のレーザ装置から取り外されたレーザ共振器が、他の用途に使用あるいは悪用される可能性がある。

【0005】 上記のように、使用者がレーザ装置からレーザ共振器を不当に取り外す場合以外に、将来的に、例えば表示装置等の光源として交換用レーザ光源が実現された場合にも、使用済みのレーザ共振器が光源交換時に筐体から取り外されることになる。

【0006】 現在、プロジェクター等の表示装置用の光源としては、例えばキセノンランプ等、比較的広い波長領域にわたって連続スペクトルをもつ光源が多く用いられている。しかしながら、上記のキセノンランプ等のランプを表示装置の光源とした場合、光はランプから等方的に放射される。したがって、適切に集光手段を設けた場合であっても、放射される光のすべてを効率よく画面の照射に使用することは不可能である。

【0007】 一方、表示装置にレーザ光源を用いた場合には、レーザ光の指向性が高いために、ランプ光源を用いる場合に比較して光を効率よく利用することができる。上記のような理由から、レーザ光源を有する表示装置の開発が行われており、一定の寿命に達したレーザ光源の交換が可能である表示装置が実用化される可能性がある。

【0008】 このような場合にも、取り外されたレーザ共振器部分に故意あるいは過失により、適切なエネルギー供給が行われると、レーザ光が発振する可能性がある。したがって、交換されたレーザ共振器のレーザ発振を防止するための手段を設けることが、安全上望ましい。

【0009】 以上のように、従来のレーザ装置の構成に

よれば、レーザ装置から取り外されたレーザ共振器を、レーザ発振させることが可能である。したがって、このようなレーザ共振器を発振源とする、過失あるいは悪用によるレーザ光被曝の危険を防止するための手段が必要とされる。

【0010】本発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであり、したがって本発明は、レーザ装置からレーザ共振器を交換等の目的で取り外した際に、レーザ共振器からのレーザ発振を防止することができるレーザ装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明のレーザ装置は、所定のレーザ発振条件下でレーザ光を射出するレーザ共振器と、前記レーザ共振器を包含する筐体とを有するレーザ装置であって、前記レーザ共振器は、前記筐体から取り出されることにより、前記レーザ発振条件を不可逆的に満たさなくなるように前記筐体に対して固定されていることを特徴とする。

【0012】これにより、レーザ装置から取り出されたレーザ共振器に適切なエネルギー供給を行ってレーザ発振させることが不可能となる。したがって、レーザ装置から取り出されたレーザ共振器の転用、特に悪用が防止され、レーザ被曝事故等の発生が防止される。

【0013】本発明のレーザ装置は、好適には、前記レーザ共振器は、前記筐体から取り出されることにより、前記レーザ共振器の少なくとも一部が破壊されるように、前記筐体に対して固定されていることを特徴とする。これにより、レーザ共振器内でレーザ光を往復させることが出来なくなり、レーザ共振器のレーザ発振条件が不可逆的に満たされなくなる。

【0014】本発明のレーザ装置は、さらに好適には、前記レーザ共振器は前記レーザ光が往復する1対のミラーを少なくとも有し、前記レーザ共振器は、前記筐体から取り出されることにより、前記ミラーが破壊されるように、前記筐体に対して固定されていることを特徴とする。これにより、レーザ共振器内でレーザ光を往復させることが出来なくなり、レーザ共振器のレーザ発振条件が不可逆的に満たされなくなる。

【0015】本発明のレーザ装置は、さらに好適には、前記ミラーの少なくとも一部は、前記筐体あるいは前記筐体内に固定されたミラー支持部材に接着されていることを特徴とする。これにより、筐体を開けようとしたとき、あるいは筐体からレーザ共振器を取り出そうとした際に、筐体を開ける力あるいは筐体からレーザ共振器を取り外す力と、ミラーの接着力との均衡に応じて、ミラーを破壊させることが可能となる。ミラーが破壊された場合、ミラー間でレーザ光を往復させることが出来なくなるため、レーザ発振条件が不可逆的に満たされなくなる。

【0016】あるいは、本発明のレーザ装置は、好適に

は、前記レーザ共振器は前記レーザ光が往復する1対のミラーを少なくとも有し、前記レーザ共振器は、前記筐体から取り出されることにより、前記ミラーの位置と、前記ミラーの間隔である共振器長とが変化するように、前記筐体に対して固定されていることを特徴とする。これにより、再びレーザ発振条件を満たすようにミラー位置を調整することがほぼ不可能となる。したがって、取り出されたレーザ共振器からのレーザ発振が防止される。

10 【0017】本発明のレーザ装置は、さらに好適には、前記ミラーの少なくとも一部は、前記筐体あるいは前記筐体内に固定されたミラー支持部材に接着されていることを特徴とする。これにより、筐体を開けようとしたとき、あるいは筐体からレーザ共振器を取り出そうとした際に、筐体を開ける力あるいは筐体からレーザ共振器を取り外す力と、ミラーの接着力との均衡に応じて、ミラーを移動させることが可能となる。ミラーが移動した場合、再びレーザ発振条件を満たすようにミラー位置を調整することはほぼ不可能となる。したがって、取り出されたレーザ共振器からのレーザ発振が防止される。

20 【0018】あるいは、本発明のレーザ装置は、好適には、前記レーザ共振器は前記レーザ光が往復する1対のミラーを少なくとも有し、前記筐体から前記レーザ共振器が取り出されることにより、前記ミラー間に配置されて前記レーザ光の往復を遮断する遮光部を有することを特徴とする。これにより、ミラー間でレーザ光を往復させることが出来なくなるため、レーザ発振条件が満たされなくなる。

30 【0019】あるいは、本発明のレーザ装置は、好適には、前記レーザ共振器を前記レーザ発振条件とするエネルギー供給源を、前記筐体内に有し、前記エネルギー供給源は、前記筐体から前記レーザ共振器が取り出されることにより、前記エネルギー供給源から前記レーザ共振器へのエネルギー供給が遮断されるように、前記筐体に対して固定されていることを特徴とする。これにより、レーザ共振器のレーザ媒体が励起されなくなり、レーザ発振条件が満たされなくなる。したがって、取り出されたレーザ共振器からのレーザ発振が防止される。

【0020】

40 【発明の実施の形態】以下に、本発明のレーザ装置の実施の形態について、図面を参照して説明する。

<実施形態例1>図1に本実施形態例のレーザ装置の概略図を示す。本実施形態例のレーザ装置のレーザ共振器は、図1に示すように、2枚のミラー（ハーフミラー1および全反射ミラー2）、レーザ媒体3、およびレーザ媒体3を励起するためのエネルギー供給源4を基本的な構成とする。レーザ媒体3としては固体、液体、気体のいずれも可能である。また、エネルギー供給源4は電源、あるいは電源を含む励起用光源のいずれでもよい。

50 【0021】図1のレーザ装置において、エネルギー供

給源 4 からのエネルギー供給によりレーザ媒体 3 が励起され、光が放射される。この光がハーフミラー 1 と全反射ミラー 2 との間を往復し、誘導放射によりレーザ光 L を発振する。ここで、2 枚のミラー 1、2 のなす角度が高精度に制御されていない場合、2 枚のミラー間で光が往復し続けられないため、レーザ発振条件を満たさない。したがって、ハーフミラー 1 および全反射ミラー 2 の位置および角度には精密な調整が必要とされる。

【0022】本実施形態例のレーザ装置において、ハーフミラー 1 および全反射ミラー 2 は精密に位置調整された状態で、それぞれ一部が共振器台座 5 に固定されている。共振器台座 5 はレーザ装置の筐体 6 と一体化し、分離できない構造となっている。筐体 7 は筐体 6 とともにレーザ共振器の外側を覆っている。筐体 7 と筐体 6 との接合部は強力に接着されている。

【0023】また、ハーフミラー 1 および全反射ミラー 2 のそれぞれ一部は、接着剤 8 によって筐体 7 に強力に接着されている。したがって、2 枚のミラー 1、2 はそれぞれ共振器台座 5 および筐体 7 の両方に接着された状態となっている。本実施形態例のレーザ装置において、筐体 7 と筐体 6 との接着と、筐体 7 と 2 枚のミラー 1、2 との接着は同時に行われる。

【0024】本実施形態例のレーザ装置からレーザ共振器を取り出すために、レーザ装置の筐体 7 を開けようとしても、筐体 7 が筐体 6 に強力に接着されていることから、容易にレーザ装置を開けることは出来ない。さらに力を加えて筐体 7 を筐体 6 から外そうとした場合、ハーフミラー 1 および全反射ミラー 2 が破壊されるか、あるいは 2 枚のミラー 1、2 が筐体 7 に接着された状態のまま、2 枚のミラー 1、2 が共振器台座 5 から剥離される。

【0025】2 枚のミラー 1、2 が破壊された場合には、ミラー間で光が往復しなくなるため、レーザ発振条件が不可逆的に満たされなくなる。一方、2 枚のミラー 1、2 が破壊されなかった場合も、2 枚のミラー 1、2 は角度が精密に調整された状態で共振器台座 5 上に固定される必要があるために、共振器台座 5 から剥離された 2 枚のミラー 1、2 を再び共振器台座 5 上の適切な位置に固定し、レーザ発振条件を再現することはほぼ不可能である。

【0026】本実施形態例のレーザ装置によれば、2 枚のミラー 1、2 の角度を調整する機構がレーザ装置の筐体 6、7 内部、例えば共振器台座 5 に設けられる。位置および角度が厳密に調整された 2 枚のミラー 1、2 は、共振器台座 5 および筐体 7 との接着により保持されている。

【0027】2 枚のミラー 1、2 と筐体 7 とが一体化されることから、ミラー 1、2 が固定された状態では必然的に筐体 6、7 は閉じた状態となる。したがって、筐体 6、7 が接着されてレーザ装置が閉じられた後、2 つの

ミラー 1、2 の位置あるいは角度の微調整をレーザ装置内部で行うことは不可能となる。

【0028】以上のように、本実施形態例のレーザ装置によれば、筐体 6、7 内のレーザ共振器を取り出すことにより、ミラーの破壊あるいはミラー位置の変動が起こるため、取り出されたレーザ共振器を発振させることは不可能である。したがって、レーザ共振器が本来の目的以外に使用されるのを防止することができる。

【0029】＜実施形態例 2＞図 2 に本実施形態例のレーザ装置の概略図を示す。本実施形態例のレーザ装置は、図 1 に示す実施形態例 1 のレーザ装置における、レーザ媒体 3 を励起するためのエネルギー供給源の電源 4 a が筐体 7 に強力に接着されたものである。図 2 に示すように、本実施形態例のレーザ装置のレーザ共振器は、実施形態例 1 と同様に、2 枚のミラー 1、2、レーザ媒体 3、およびエネルギー供給源を基本的な構成とする。レーザ媒体 3 としては固体、液体、気体のいずれも可能である。また、エネルギー供給源は電源 4 a、あるいは電源 4 a を含む励起用光源のいずれでもよい。

【0030】本実施形態例のレーザ装置において、ハーフミラー 1 および全反射ミラー 2 は精密に位置調整された状態で、それぞれ一部が共振器台座 5 に固定されている。共振器台座 5 はレーザ装置の筐体 6 と一体化し、分離できない構造となっている。筐体 7 は筐体 6 とともにレーザ共振器の外側を覆っている。筐体 7 と筐体 6 との接合部は強力に接着されている。

【0031】また、ハーフミラー 1 および全反射ミラー 2 のそれぞれ一部は、接着剤 8 によって筐体 7 に強力に接着されている。したがって、2 枚のミラー 1、2 はそれぞれ共振器台座 5 および筐体 7 の両方に接着された状態となっている。本実施形態例のレーザ装置において、筐体 7 と筐体 6 との接着と、筐体 7 と 2 枚のミラー 1、2 との接着は同時に行われる。

【0032】さらに、本実施形態例のレーザ装置によれば、電源 4 a と筐体 7 とが接着により一体化され、分離できない構造となっている。したがって、電源 4 a と筐体 7 との接着も、上記の筐体 7 と筐体 6 との接着、および筐体 7 と 2 枚のミラー 1、2 との接着と同時にされる。

【0033】本実施形態例のレーザ装置からレーザ共振器を取り出すために、レーザ装置の筐体 7 を開けようとした場合、筐体 7 が筐体 6 に強力に接着されていることから、容易にレーザ装置を開けることは出来ない。さらに力を加えて筐体 7 を筐体 6 から外そうとした場合、ハーフミラー 1 および全反射ミラー 2 が破壊されるか、あるいは 2 枚のミラー 1、2 が筐体 7 に接着された状態のまま、2 枚のミラー 1、2 が共振器台座 5 から剥離される。このとき、レーザ共振器が共振器台座 5 から分離しないために、エネルギー供給源の電源 4 a とレーザ媒体 3 との電気的接続、あるいは電源 4 a と励起用光源との

電氣的接続も切断される。

【0034】2枚のミラー1、2が破壊された場合には、当然、レーザ発振条件が不可逆的に満たされなくなる。一方、2枚のミラー1、2が破壊されなかった場合であっても、2枚のミラー1、2は角度が精密に調整された状態で共振器台座5上に固定される必要があるために、共振器台座5から剥離された2枚のミラー1、2を再び共振器台座5上の適切な位置に固定し、レーザ発振条件を再現することはほぼ不可能である。

【0035】上記のように、本実施形態例のレーザ装置によれば、筐体7を開けることにより光学的なレーザ発振条件が満たされなくなるだけでなく、電源4aからのエネルギー供給も遮断される。これにより、実施形態例1のレーザ装置に比較して、レーザ共振器の転用を防止する効果をさらに高めることが可能となる。

【0036】＜実施形態例3＞上記の実施形態例1および2に示すレーザ装置によれば、レーザ共振器を破壊あるいは破損させることにより、レーザ共振器の取り外し後のレーザ発振を不可能としている。それに対し本実施形態例のレーザ装置は、レーザ共振器を取り外してもレーザ共振器の破壊あるいは破損は起こらずに、レーザ発振条件の再現が不可能となるような機構を有する。本実施形態例のレーザ装置によっても、レーザ装置から取り外されたレーザ共振器が、他の用途に転用されて、レーザ光の被曝事故等が起るのを防止することが可能となる。

【0037】図3および図4に、本実施形態例のレーザ装置のレーザ共振器を構成するミラー部分の断面図を示す。図3および図4のミラーは、ハーフミラーと全反射ミラーのいずれでもよく、レーザ共振器を構成する1対のミラーのうち、少なくとも一方に図3に示す機構を設ければよい。

【0038】本実施形態例のレーザ装置は、ミラー保持部分の構造を除き、図1に示す実施形態例1のレーザ装置と共通の構造を有する。したがって、以下に図1と共通の符号を適宜付して、本実施形態例のレーザ装置の構造を説明する。本実施形態例のレーザ装置は、図1に示すように、2枚のミラー（ハーフミラー1および全反射ミラー2）、レーザ媒体3、およびレーザ媒体3を励起するためのエネルギー供給源4を含むレーザ共振器を有する。2枚のミラー1、2は共振器台座5に形成されたミラー用溝5a内に保持されている。レーザ共振器の外側は筐体6および筐体7により覆われている。

【0039】以下に、本実施形態例のレーザ装置のミラー保持部分の構造について、図3および図4を参照して詳細に説明する。図3あるいは図4に示すように、共振器台座5に形成されたミラー用溝5aの底部に、ミラー用溝5aよりも幅の狭い溝5bが形成されている。ミラー用溝5a内にはハーフミラー1または全反射ミラー2が収められる。溝5b内には押し上げピン9が埋め込ま

れている。押し上げピン9の上端はミラー1または2の下端と接し、押し上げピン9によりミラー1または2に上向きの力が印加される。

【0040】共振器台座5には溝5bに一部が接続する横溝5cが、さらに設けられている。横溝5c内には横溝ピン10が嵌合されている。横溝ピン10には、ばね11によって溝5bに向かう方向の力が印加される。ミラー1あるいは2の上部の筐体7には、孔7aが形成されている。孔7aは図3に示すようにレーザ装置内部側にのみ形成されていても、図4に示すように孔7bが筐体7を貫通していても、いずれでもよい。

【0041】孔7a、7bには伸張性を有するピン12が嵌合されている。図4に示すように孔7bが筐体7を貫通している場合には、レーザ装置外側からピン12に押圧することが可能であるピン押さえ部7cが設けられる。これにより、ピン12からミラー1または2に対して下向きの力が印加される。

【0042】以上のように、ミラー1または2は位置および角度の微調整がなされた後、押し上げピン9とピン12からの押圧によって保持されている。この状態から、レーザ装置が開けられて筐体7が筐体6から離れると、図3に示すように孔7aがレーザ装置内部側にのみ形成されている場合には、ピン12によるミラー1または2への押圧がなくなる。これにより、ばね11の力が横溝ピン10を介して押し上げピン9に伝わって、押し上げピン9は上方に移動する。

【0043】一方、図4に示すように孔7bが筐体7を貫通している場合には、レーザ装置が開けられて筐体7が筐体6から離れても、ピン押さえ部7cに何らかの力が加えられている場合には、ミラー1または2はミラー用溝5a内に収まったままとなる。ピン押さえ部7cに対する押圧がなくなると、ピン12が移動してミラー1または2がミラー用溝5aから取り外される。これは、ばね11の力が横溝ピン10を介して押し上げピン9に伝わって、押し上げピン9を上方に移動させることによる。

【0044】押し上げピン9には横溝9aが設けられている。押し上げピン9が上方に移動し、押し上げピン9の横溝9aが共振器台座5の横溝5cとほぼ同じ高さになると、横溝5c内の横溝ピン10がばね11の力によって横溝9aに嵌合する。押し上げピン9の横溝9aの水平方向の長さ L_{9a} を、横溝ピン10の水平方向の長さ L_{10} よりも短くしておくことにより、横溝ピン10は横溝9aと横溝5cの両方に収まった状態となる。

【0045】これにより、押し上げピン9に再び上方から押圧しても、押し上げピン9の下端が共振器台座5の溝5bの底部まで戻ることはなくなる。また、共振器台座5のミラー用溝5aには、上方に移動した押し上げピン9が存在するために、再びミラーを嵌め込むことはできなくなる。したがって、レーザ共振器からのレーザ発

振は不可能となる。

【0046】＜実施形態例4＞本実施形態例は、上記の実施形態例3の図4に示すレーザ装置を、交換可能な光源として有するレーザ含有装置について示したものである。以下、レーザ含有装置とレーザ含有装置に取り付けられるレーザ装置とを区別するため、レーザ装置をレーザ光源と記載する。本実施形態例のレーザ含有装置は、例えば高効率の光源が要求される大型の表示装置や、レーザ光を用いて切断、穿孔あるいは加熱等の加工を行う加工装置等、レーザ共振器を含む任意のレーザ含有装置であってよい。

【0047】本実施形態例のレーザ含有装置は、図4に示すレーザ光源をレーザ含有装置本体に取り付ける際に、装置本体の一部が孔7b内のピン12を押さえるような構造を有する。これにより、光源交換時に装置本体からレーザ光源を取り外すと、図4のピン12が筐体7の外側に向かって移動する。したがって、レーザ含有装置から取り外されたレーザ光源を不可逆的に発振不可能とすることができる。

【0048】＜実施形態例5＞本実施形態例は、上記の実施形態例4と同様に、交換可能なレーザ光源を有するレーザ含有装置について示したものである。本実施形態例のレーザ含有装置は、具体的には実施形態例4と同様に、表示装置や加工装置等、レーザ共振器を含む任意のレーザ含有装置とする。

【0049】図5に本実施形態例のレーザ含有装置に取り付けられるレーザ光源の概略図を示す。また、図6に図5のレーザ光源をレーザ光出射側（図5にAで示す側）から見た概略図を示す。図5に示すように、本実施形態例におけるレーザ光源はレーザ共振器にハーフミラー1、全反射ミラー2、レーザ媒体3、およびレーザ媒体を励起するためのエネルギー供給源（不図示）を有する。さらに、ハーフミラー1とレーザ媒体3との間には、絞りが可変であるシャッタ13が形成されている。レーザ含有装置の装置本体15にはピン14の一端が固定されている。

【0050】図6に示すように、シャッタ13には絞り調節部13aが設けられている。絞り調節部13aを動かすことにより、シャッタ13を透過する光量が調節される。絞り調節部13aにはばね16が接続されている。絞り調節部13aにはばね16によって、絞りを閉じる方向に力が加えられている。

【0051】レーザ光源がレーザ含有装置本体15に接続されている状態では、ピン14によってシャッタ13の絞り調節部13aは、絞りが開放する位置に保持されている。これにより、ハーフミラー1と全反射ミラー2との間の光の往復は妨げられず、レーザ発振が可能となっている。

【0052】一方、レーザ含有装置本体15からレーザ光源を取り外した場合には、ピン14が絞り調節部13

aから離れ、絞り調節部13aはばね16によって絞りが閉じる方向に移動する。これにより、レーザ共振器の光路が遮断されてレーザ発振は起こらなくなる。

【0053】ここで、レーザ光源の筐体を自由に開閉できない構造としておくことにより、取り外されたレーザ光源内の絞り調節部13aを移動させ、再び絞りを開放させることは出来なくなる。したがって、上記の本実施形態例のレーザ装置（レーザ光源）によれば、レーザ含有装置本体15から取り外されたレーザ光源が本来の目的以外に転用されたりするのを防止することができる。

【0054】本発明のレーザ装置の実施形態例は、上記の説明に限定されない。例えば、上記の実施形態例5において、絞りの調節により開閉が行われる機械的なシャッタをミラー間に設けるかわりに、例えば液晶デバイス（LCD）等の電気的なシャッタを設けることもできる。

【0055】このとき、シャッタに電圧を供給する電源を、実施形態例2における電源4aと同様に、例えば筐体の一部に接着させておけば、筐体を開けたときに電気的シャッタとシャッタ電源との電気的接続を切断することが可能である。シャッタ電源から電圧が印加されると、シャッタが開いた状態となるような電気的シャッタを用いれば、実施形態例5と同様の効果が得られる。その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の変更が可能である。

【0056】

【発明の効果】本発明のレーザ装置によれば、レーザ装置からレーザ共振器を交換等の目的で取り外した際に、レーザ共振器からのレーザ発振を防止することが可能となる。これにより、故意または過失によるレーザ光の被曝事故等の発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態例1に係るレーザ装置の概略図である。

【図2】本発明の実施形態例2に係るレーザ装置の概略図である。

【図3】本発明の実施形態例3に係るレーザ装置のミラー保持部分を表す概略図である。

【図4】本発明の実施形態例3に係るレーザ装置のミラー保持部分を表す概略図である。

【図5】本発明の実施形態例5に係るレーザ装置の概略図である。

【図6】図5に示すレーザ装置をレーザ光出射側から見た概略図である。

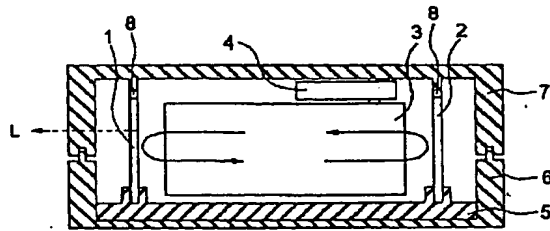
【符号の説明】

1…ハーフミラー、2…全反射ミラー、3…レーザ媒体、4…エネルギー供給源、4a…電源、5…共振器台座、5a…ミラー用溝、5b…溝、5c…横溝、6、7…筐体、7a、7b…孔、7c…ピン押さえ部、8…接着剤、9…押し上げピン、9a…横溝、10…横溝ビ

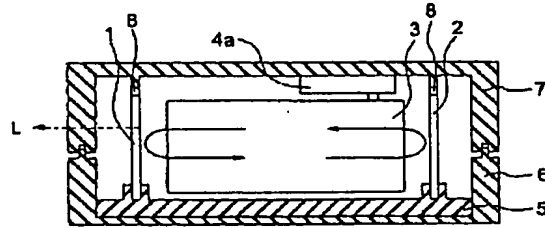
ン、11…ばね、12…ピン、13…シャッタ、13a…絞り調節部、14…ピン、15…レーザ含有装置本

12
体、16…ばね、17…筐体。

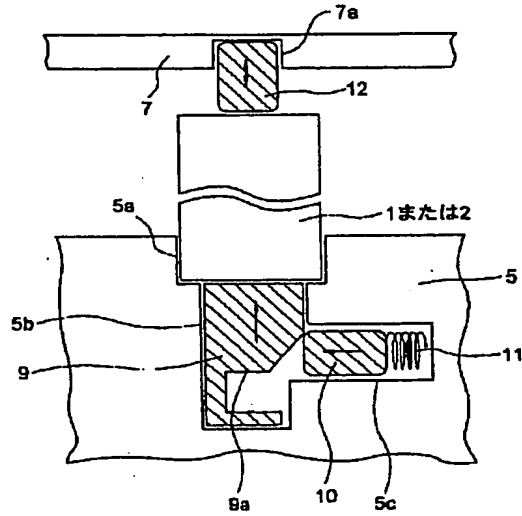
【図1】



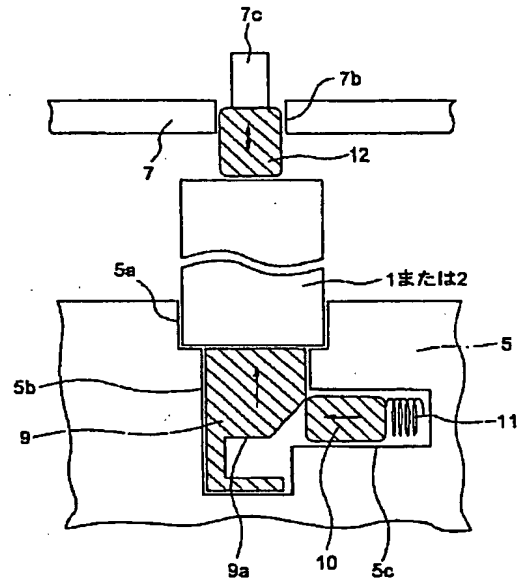
【図2】



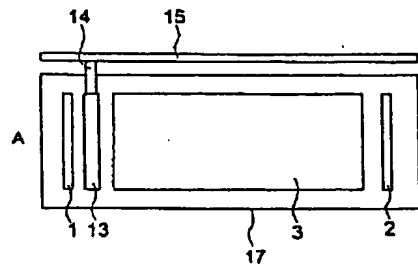
【図3】



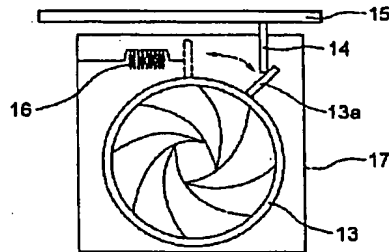
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 古谷 由紀

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

Fターム(参考) 5F072 JJ11 KK05 KK06 KK15 YY20

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] When this invention removes a laser cavity from laser equipment for the purpose, such as exchange, especially about the laser equipment which has a laser cavity, it relates to the laser equipment which can prevent that a laser beam carries out outgoing radiation from a laser cavity.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, for example, the interlocking device is prepared in the laser equipment which has a laser cavity as an insurance device for preventing the accident in which it is contaminated accidentally [laser beam]. In the laser equipment with which the interlocking device was established, if the case of laser equipment can open during actuation of laser equipment, the oscillation of a laser beam will stop. Or when the case of laser equipment is able to open, a shutter etc. operates according to an interlocking device and a laser beam is intercepted.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, a safety device like the above-mentioned interlocking device is formed in order to prevent the accident by the inattention on use to the last. Therefore, a laser cavity part cannot be intentionally taken out from the case of laser equipment, and it cannot prevent diverting a laser cavity to other applications.

[0004] After taking out a laser cavity from the case of laser equipment, a means to prevent the oscillation of the laser beam from a laser cavity is not formed in conventional laser equipment.

Therefore, a laser beam may be able to be oscillated, if a laser cavity is intentionally taken out from a case and energy supply is performed appropriately. That is, the laser cavity removed from original laser equipment may be used or abused for other applications.

[0005] As mentioned above, also when the laser light source for exchange is realized as the light source of a display etc., a used laser cavity will be removed from a case in the future [except when a user removes a laser cavity from laser equipment unfairly] at the time of light source exchange.

[0006] Many light sources which have a continuous spectrum, for example over comparatively large wavelength fields, such as a xenon lamp, as the light source for displays, such as current and a projector, are used. However, when lamps, such as the above-mentioned xenon lamp, are made into the light source of a display, light is emitted isotropic from a lamp. Therefore, even if it is the case where a condensing means is established appropriately, it is impossible to use all the light emitted for the exposure of a screen efficiently.

[0007] On the other hand, since the directivity of a laser beam is high when a laser light source is used for a display, as compared with the case where the source of a lamp light is used, light can be used efficiently. Since it is above, development of the display which has a laser light source is performed, and the display which can exchange the laser light source which reached the fixed life may be put in practical use.

[0008] Also in this case, if suitable energy supply is performed into the removed laser cavity part by intentionally or negligence, a laser beam may oscillate. Therefore, it is desirable on insurance to

THIS PAGE BLANK (USPTO)

establish the means for preventing the laser oscillation of the exchanged laser cavity.

[0009] As mentioned above, according to the configuration of conventional laser equipment, it is possible to carry out laser oscillation of the laser cavity removed from laser equipment. Therefore, the means for preventing the risk of the laser beam exposure by the negligence or improper use which makes such a laser cavity the source of an oscillation is needed.

[0010] This invention is made in view of the above-mentioned trouble, therefore when this invention removes a laser cavity from laser equipment for the purpose, such as exchange, it aims at offering the laser equipment which can prevent the laser oscillation from a laser cavity.

[0011]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the laser equipment of this invention is laser equipment which has the laser cavity which carries out outgoing radiation of the laser beam under predetermined laser oscillation conditions, and the case which includes said laser cavity, and said laser cavity is characterized by being fixed to said case so that it may stop fulfilling said laser oscillation conditions irreversibly by being taken out from said case.

[0012] It becomes impossible to perform and carry out laser oscillation of the suitable energy supply for the laser cavity taken out from laser equipment by this. Therefore, diversion of the laser cavity taken out from laser equipment, especially improper use are prevented, and the occurrence of laser exposure accident etc. is prevented.

[0013] Suitably, by taking out said laser cavity from said case, the laser equipment of this invention is characterized by being fixed to said case so that said a part of laser cavity [at least] may be destroyed. Thereby, it becomes impossible to make a laser beam go within a laser cavity, and the laser oscillation conditions of a laser cavity are no longer fulfilled irreversibly.

[0014] Still more suitably, said laser cavity has at least one pair of mirrors to which said laser beam goes and comes back, and by being taken out from said case, said laser cavity is characterized by being fixed to said case by the laser equipment of this invention so that said mirror may be destroyed. Thereby, it becomes impossible to make a laser beam go within a laser cavity, and the laser oscillation conditions of a laser cavity are no longer fulfilled irreversibly.

[0015] Said a part of mirror [at least] is characterized still more suitably by having pasted the mirror supporter material fixed in said case or said case by the laser equipment of this invention. When it is going to open a case or is going to take out a laser cavity from a case by this, it becomes possible to make a mirror destroy according to balance with the force of removing a laser cavity, and the adhesive strength of a mirror, from the force of opening a case, or a case. Since it becomes impossible to make a laser beam go between mirrors when a mirror is destroyed, laser oscillation conditions are no longer fulfilled irreversibly.

[0016] Or the laser equipment of this invention has suitably one pair of mirrors to which said laser beam goes and comes back to said laser cavity at least, and by being taken out from said case, said laser cavity is characterized by being fixed to said case so that the cavity length which is the location of said mirror and spacing of said mirror may change. It becomes almost impossible for this to adjust a mirror location so that laser oscillation conditions may be fulfilled again. Therefore, the laser oscillation from the taken-out laser cavity is prevented.

[0017] Said a part of mirror [at least] is characterized still more suitably by having pasted the mirror supporter material fixed in said case or said case by the laser equipment of this invention. When it is going to open a case or is going to take out a laser cavity from a case by this, it becomes possible to move a mirror according to balance with the force of removing a laser cavity, and the adhesive strength of a mirror, from the force of opening a case, or a case. When a mirror moves, it becomes almost impossible to adjust a mirror location so that laser oscillation conditions may be fulfilled again. Therefore, the laser oscillation from the taken-out laser cavity is prevented.

[0018] Or the laser equipment of this invention is suitably characterized by for said laser cavity having at least one pair of mirrors to which said laser beam goes and comes back, and having the protection-from-light section which is arranged between said mirrors and intercepts the round trip of said laser beam by taking out said laser cavity from said case. Thereby, since it becomes impossible to make a

THIS PAGE BLANK (USPTO)

laser beam go between mirrors, laser oscillation conditions are no longer fulfilled.

[0019] Or the laser equipment of this invention has suitably the energy source of supply which makes said laser cavity said laser oscillation conditions in said case, and by taking out said laser cavity from said case, said energy source of supply is characterized by being fixed to said case so that the energy supply to said laser cavity from said energy source of supply may be intercepted. Thereby, the laser medium of a laser cavity is no longer excited, and laser oscillation conditions are no longer fulfilled. Therefore, the laser oscillation from the taken-out laser cavity is prevented.

[0020]

[Embodiment of the Invention] Below, the gestalt of operation of the laser equipment of this invention is explained with reference to a drawing.

The schematic diagram of the laser equipment of this example of an operation gestalt is shown in <example 1 of operation gestalt> drawing 1. The laser cavity of the laser equipment of this example of an operation gestalt considers the energy source of supply 4 for exciting two mirrors (a half mirror 1 and total reflection mirror 2), the laser medium 3, and the laser medium 3 as a fundamental configuration, as shown in drawing 1. As a laser medium 3, both a solid-state a liquid and a gas are possible. Moreover, any of the light source for excitation including a power source or a power source are sufficient as the energy source of supply 4.

[0021] In the laser equipment of drawing 1, the laser medium 3 is excited by the energy supply from the energy source of supply 4, and light is emitted. This light goes back and forth between a half mirror 1 and total reflection mirrors 2, and oscillates laser beam L by stimulated emission. Here, since light does not continue going between two mirrors when the include angle which two mirrors 1 and 2 make is not controlled with high precision, laser oscillation conditions are not fulfilled. Therefore, precise adjustment is needed for the location and include angle of a half mirror 1 and a total reflection mirror 2.

[0022] In the laser equipment of this example of an operation gestalt, a half mirror 1 and a total reflection mirror 2 are in the condition justified by the precision, and the part is being fixed to the resonator plinth 5, respectively. It unites with the case 6 of laser equipment, and the resonator plinth 5 has inseparable structure. The case 7 has covered the outside of a laser cavity with the case 6. The joint of a case 7 and a case 6 is pasted up powerfully.

[0023] moreover, each of a half mirror 1 and a total reflection mirror 2 -- the part is powerfully pasted up on the case 7 with adhesives 8. Therefore, two mirrors 1 and 2 are in the condition of having pasted both the resonator plinth 5 and the case 7, respectively. In the laser equipment of this example of an operation gestalt, adhesion with a case 7 and a case 6 and adhesion with a case 7 and two mirrors 1 and 2 are performed to coincidence.

[0024] In order to take out a laser cavity from the laser equipment of this example of an operation gestalt, even if it is going to open the case 7 of laser equipment, a case 7 cannot open laser equipment easily from having pasted the case 6 powerfully. When the force furthermore tends to be applied and it is going to remove a case 7 from a case 6, two mirrors 1 and 2 exfoliate from the resonator plinth 5 with the condition that the half mirror 1 and the total reflection mirror 2 were destroyed, or two mirrors 1 and 2 pasted the case 7.

[0025] Since light stops going back and forth between mirrors when two mirrors 1 and 2 are destroyed, laser oscillation conditions are no longer fulfilled irreversibly. It is almost impossible for two mirrors 1 and 2 to fix again to the suitable location on the resonator plinth 5 two mirrors 1 and 2 which exfoliated from the resonator plinth 5 since an include angle needed to be fixed on the resonator plinth 5 in the condition of having been adjusted to the precision, and to reproduce a laser oscillating condition on the other hand, also when two mirrors 1 and 2 are not destroyed.

[0026] According to the laser equipment of this example of an operation gestalt, the device in which the include angle of two mirrors 1 and 2 is adjusted is prepared, the case 6 and the 7 interior 5, for example, the resonator plinth, of laser equipment. The mirrors 1 and 2 a location and whose include angles are two sheets adjusted strictly are held by adhesion with the resonator plinth 5 and a case 7.

[0027] Since two mirrors 1 and 2 and a case 7 are unified, where mirrors 1 and 2 are fixed, cases 6 and 7 will be in the condition of having closed, inevitably. Therefore, after cases 6 and 7 paste up and laser

THIS PAGE BLANK (USPTO)

equipment is closed, it becomes impossible to perform the location of two mirrors 1 and 2 or fine tuning of an include angle inside laser equipment.

[0028] As mentioned above, since destruction of a mirror or fluctuation of a mirror location takes place by taking out the laser cavity in a case 6 and 7 according to the laser equipment of this example of an operation gestalt, it is impossible to oscillate the taken-out laser cavity. Therefore, a laser cavity can prevent being used in addition to the original purpose.

[0029] The schematic diagram of the laser equipment of this example of an operation gestalt is shown in <example 2 of operation gestalt> drawing 2 . Power-source 4a of the energy source of supply for exciting the laser medium 3 in the laser equipment of the example 1 of an operation gestalt shown in drawing 1 pastes up powerfully the laser equipment of this example of an operation gestalt on a case 7. As shown in drawing 2 , the laser cavity of the laser equipment of this example of an operation gestalt considers two mirrors 1 and 2, the laser medium 3, and an energy source of supply as a fundamental configuration like the example 1 of an operation gestalt. As a laser medium 3, both a solid-state a liquid and a gas are possible. Moreover, any of the light source for excitation containing power-source 4a or power-source 4a are sufficient as an energy source of supply.

[0030] In the laser equipment of this example of an operation gestalt, a half mirror 1 and a total reflection mirror 2 are in the condition justified by the precision, and the part is being fixed to the resonator plinth 5, respectively. It unites with the case 6 of laser equipment, and the resonator plinth 5 has inseparable structure. The case 7 has covered the outside of a laser cavity with the case 6. The joint of a case 7 and a case 6 is pasted up powerfully.

[0031] moreover, each of a half mirror 1 and a total reflection mirror 2 -- the part is powerfully pasted up on the case 7 with adhesives 8. Therefore, two mirrors 1 and 2 are in the condition of having pasted both the resonator plinth 5 and the case 7, respectively. In the laser equipment of this example of an operation gestalt, adhesion with a case 7 and a case 6 and adhesion with a case 7 and two mirrors 1 and 2 are performed to coincidence.

[0032] Furthermore, according to the laser equipment of this example of an operation gestalt, it is unified by adhesion and power-source 4a and a case 7 have inseparable structure. Therefore, adhesion with power-source 4a and a case 7 is also performed to adhesion with the above-mentioned case 7 and a case 6, and adhesion and coincidence of a case 7 and two mirrors 1 and 2.

[0033] In order to take out a laser cavity from the laser equipment of this example of an operation gestalt, when it is going to open the case 7 of laser equipment, a case 7 cannot open laser equipment easily from having pasted the case 6 powerfully. When the force furthermore tends to be applied and it is going to remove a case 7 from a case 6, two mirrors 1 and 2 exfoliate from the resonator plinth 5 with the condition that the half mirror 1 and the total reflection mirror 2 were destroyed, or two mirrors 1 and 2 pasted the case 7. In order that a laser cavity may not dissociate from the resonator plinth 5 at this time, the electrical installation of power-source 4a of an energy source of supply and the laser medium 3 or the electrical installation of power-source 4a and the light source for excitation is also disconnected.

[0034] When two mirrors 1 and 2 are destroyed, naturally laser oscillation conditions are no longer fulfilled irreversibly. It is almost impossible for two mirrors 1 and 2 to fix again to the suitable location on the resonator plinth 5 two mirrors 1 and 2 which exfoliated from the resonator plinth 5 since an include angle needed to be fixed on the resonator plinth 5 in the condition of having been adjusted to the precision, and to reproduce a racer oscillating condition on the other hand, even if it is the case where two mirrors 1 and 2 are not destroyed.

[0035] As mentioned above, optical laser oscillation conditions are not only no longer fulfilled, but according to the laser equipment of this example of an operation gestalt, the energy supply from power-source 4a is intercepted by opening a case 7. It enables this to heighten further the effectiveness of preventing diversion of a laser cavity, as compared with the laser equipment of the example 1 of an operation gestalt.

[0036] <Example 3 of an operation gestalt> According to the laser equipment shown in the above-mentioned examples 1 and 2 of an operation gestalt, laser oscillation after removal of a laser cavity is made impossible by destroying or damaging a laser cavity. Even if the laser equipment of this example

THIS PAGE BLANK (USPTO)

of an operation gestalt removes a laser cavity to it, destruction or breakage of a laser cavity has a device which becomes unreproducible [laser oscillation conditions], without happening. Also by the laser equipment of this example of an operation gestalt, the laser cavity removed from laser equipment is diverted to other applications, and it becomes possible to prevent that the exposure accident of a laser beam etc. happens.

[0037] The sectional view of the mirror part which constitutes the laser cavity of the laser equipment of this example of an operation gestalt in drawing 3 and drawing 4 is shown. Any of a half mirror and a total reflection mirror are sufficient as the mirror of drawing 3 and drawing 4 , and it should just prepare the device shown in drawing 3 at least in one side among one pair of mirrors which constitute a laser cavity.

[0038] The laser equipment of this example of an operation gestalt has the laser equipment of the example 1 of an operation gestalt shown in drawing 1 , and common structure except for the structure for a mirror attaching part. Therefore, drawing 1 and a common sign are suitably given to below, and the structure of the laser equipment of this example of an operation gestalt is explained to it. The laser equipment of this example of an operation gestalt has a laser cavity containing the energy source of supply 4 for exciting two mirrors (a half mirror 1 and total reflection mirror 2), the laser medium 3, and the laser medium 3, as shown in drawing 1 . Two mirrors 1 and 2 are held in slot 5a for mirrors formed in the resonator plinth 5. The outside of a laser cavity is covered with the case 6 and the case 7.

[0039] Below, the structure for a mirror attaching part of the laser equipment of this example of an operation gestalt is explained with reference to drawing 3 and drawing 4 at a detail. As shown in drawing 3 or drawing 4 , slot 5b with narrow width of face is formed in the pars basilaris ossis occipitalis of slot 5a for mirrors formed in the resonator plinth 5 rather than slot 5a for mirrors. In slot 5a for mirrors, a half mirror 1 or a total reflection mirror 2 is stored. It pushes up in slot 5b, and the pin 9 is embedded. It pushes up, and the upper limit of a pin 9 touches the lower limit of mirrors 1 or 2, it pushes up and the upward force is impressed to mirrors 1 or 2 by the pin 9.

[0040] Transverse groove 5c which a part connects to slot 5b is further prepared in the resonator plinth 5. Into transverse groove 5c, fitting of the transverse groove pin 10 is carried out. The force of a direction of going to slot 5b with a spring 11 is impressed to the transverse groove pin 10. Hole 7a is formed in the mirror 1 or the case 7 of the upper part of 2. As shown in drawing 3 , even if hole 7a is formed only in the interior side of laser equipment, as shown in drawing 4 , hole 7b may penetrate the case 7, or any are sufficient as it.

[0041] Fitting of the pin 12 which has extensibility is carried out to Holes 7a and 7b. As shown in drawing 4 , when hole 7b has penetrated the case 7, pin presser-foot section 7c which can be pressed at a pin 12 from a laser equipment outside is prepared. Thereby, the downward force is impressed from a pin 12 to mirrors 1 or 2.

[0042] As mentioned above, after fine tuning of a location and an include angle is made, mirrors 1 or 2 are pushed up and are held by the press from a pin 9 and a pin 12. When hole 7a is formed only in the interior side of laser equipment as shown in drawing 3 if laser equipment can open and a case 7 is separated from a case 6 from this condition, the press to the mirrors 1 or 2 by the pin 12 is lost. Thereby, the force of a spring 11 pushes up through the transverse groove pin 10, and it gets across to a pin 9, and it pushes up and a pin 9 moves up.

[0043] As shown in drawing 4 , when hole 7b has penetrated the case 7, even if laser equipment can open and a case 7 separates from a case 6 on the other hand, when a certain force is applied to pin presser-foot section 7c, mirrors 1 or 2 become settled with as in slot 5a for mirrors. If the press to pin presser-foot section 7c is lost, a pin 12 will move and mirrors 1 or 2 will be removed from slot 5 for mirrors a. The force of a spring 11 pushes up this through the transverse groove pin 10, it gets across to a pin 9, and is because it pushes up and a pin 9 is moved up.

[0044] It pushes up and transverse groove 9a is prepared in the pin 9. If it pushes up, and a pin 9 moves up, it pushes up and transverse groove 9a of a pin 9 becomes the almost same height as transverse groove 5c of the resonator plinth 5, the transverse groove pin 10 in transverse groove 5c will fit into transverse groove 9a according to the force of a spring 11. The transverse groove pin 10 will be in the

THIS PAGE BLANK (USPTO)

condition of having fitted in both transverse groove 9a and transverse groove 5c, by pushing up and making horizontal die-length L9a</SUB> of transverse groove 9a of a pin 9 shorter than the horizontal die length L10 of the transverse groove pin 10.

[0045] Even if it pushes up and presses from the upper part again at a pin 9 by this, it is lost that push up and the lower limit of a pin 9 returns to the pars basilaris ossis occipitalis of slot 5b of the resonator plinth 5. Since [which moved up] it pushes up and a pin 9 exists, it becomes impossible moreover, to insert a mirror in slot 5 for mirrors a of the resonator plinth 5 again. Therefore, the laser oscillation from a laser cavity becomes impossible.

[0046] The example of the <example 4 of operation gestalt> book operation gestalt shows the laser content equipment which has laser equipment shown in drawing 4 of the above-mentioned example 3 of an operation gestalt as the exchangeable light source. In order to distinguish hereafter laser content equipment and the laser equipment attached in laser content equipment, laser equipment is indicated to be a laser light source. The laser content equipment of this example of an operation gestalt may be laser content equipments of the arbitration containing a laser cavity, such as a large-sized display with which the efficient light source is demanded, for example, and processing equipment into which cutting, punching, or heating is processed using a laser beam.

[0047] In case the laser content equipment of this example of an operation gestalt attaches in the body of laser content equipment the laser light source shown in drawing 4, it has the structure where some bodies of equipment press down the pin 12 in hole 7b. Thereby, if a laser light source is removed from the body of equipment at the time of light source exchange, the pin 12 of drawing 4 will move toward the outside of a case 7. Therefore, the oscillation of the laser light source removed from laser content equipment can be irreversibly made impossible.

[0048] The example of the <example 5 of operation gestalt> book operation gestalt shows the laser content equipment which has an exchangeable laser light source like the above-mentioned example 4 of an operation gestalt. Specifically let the laser content equipment of this example of an operation gestalt be laser content equipments of the arbitration containing a laser cavity, such as a display and processing equipment, like the example 4 of an operation gestalt.

[0049] The schematic diagram of a laser light source attached in drawing 5 at the laser content equipment of this example of an operation gestalt is shown. Moreover, the schematic diagram which looked at the laser light source of drawing 5 to drawing 6 from the laser beam outgoing radiation side (side shown in drawing 5 by A) is shown. As shown in drawing 5, the laser light source in this example of an operation gestalt has an energy source of supply (un-illustrating) for exciting a half mirror 1, a total reflection mirror 2, the laser medium 3, and a laser medium to a laser cavity. Furthermore, the shutter 13 whose diaphragm is adjustable is formed between the half mirror 1 and the laser medium 3. The end of a pin 14 is being fixed to the body 15 of equipment of laser content equipment.

[0050] As shown in drawing 6, it extracts to a shutter 13 and controller 13a is prepared. By moving drawing controller 13a, the quantity of light which penetrates a shutter 13 is adjusted. The spring 16 is connected to drawing controller 13a. The force is applied in the direction which closes a diaphragm with a spring 16 to drawing controller 13a.

[0051] In the condition that the laser light source is connected to the body 15 of laser content equipment, drawing controller 13a of a shutter 13 is held by the pin 14 in the location which a diaphragm opens. Thereby, the round trip of the light between a half mirror 1 and a total reflection mirror 2 is not barred, but laser oscillation is possible for it.

[0052] On the other hand, when a laser light source is removed from the body 15 of laser content equipment, a pin 14 extracts, it separates from controller 13a, and diaphragm controller 13a moves in the direction which a diaphragm closes with a spring 16. Thereby, the optical path of a laser cavity will be intercepted and laser oscillation will not happen.

[0053] It becomes impossible to move laser beam Gennai's removed drawing controller 13a, and to make a diaphragm open wide again here by what is considered as the structure which cannot open and close the case of a laser light source freely. Therefore, according to the laser equipment (laser light source) of this above-mentioned example of an operation gestalt, the laser light source removed from the

THIS PAGE BLANK (USPTO)

body 15 of laser content equipment can prevent being diverted in addition to the original purpose.

[0054] The example of an operation gestalt of the laser equipment of this invention is not limited to the above-mentioned explanation. For example, in the above-mentioned example 5 of an operation gestalt, electric shutters, such as a liquid crystal device (LCD), can also be formed instead of forming between mirrors the mechanical shutter to which closing motion is performed by accommodation of a diaphragm.

[0055] If the power source which supplies an electrical potential difference to a shutter is pasted up on some cases like power-source 4a in the example 2 of an operation gestalt at this time, when a case is opened, it is possible to disconnect the electrical installation of an electric shutter and a shutter power source. If an electrical potential difference is impressed from a shutter power source and an electric shutter which will be in the condition that the shutter opened will be used, the same effectiveness as the example 5 of an operation gestalt will be acquired. In addition, it is the range which does not deviate from the summary of this invention, and various modification is possible.

[0056]

[Effect of the Invention] According to the laser equipment of this invention, when a laser cavity is removed from laser equipment for the purpose, such as exchange, it becomes possible to prevent the laser oscillation from a laser cavity. Thereby, the occurrence of the exposure accident of the laser beam by intentionally or negligence etc. can be prevented.

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is laser equipment currently fixed to said case so that it may be laser equipment which has the laser cavity which carries out outgoing radiation of the laser beam under predetermined laser oscillation conditions, and the case which includes said laser cavity and said laser cavity may stop fulfilling said laser oscillation conditions irreversibly by being taken out from said case.

[Claim 2] Said laser cavity is laser equipment according to claim 1 currently fixed to said case so that said a part of laser cavity [at least] may be destroyed by being taken out from said case.

[Claim 3] It is laser equipment according to claim 2 which said laser cavity has at least one pair of mirrors to which said laser beam goes and comes back, and is being fixed to said case so that said mirror may be destroyed by taking out said laser cavity from said case.

[Claim 4] Said a part of mirror [at least] is laser equipment according to claim 3 pasted up on the mirror supporter material fixed in said case or said case.

[Claim 5] It is laser equipment according to claim 1 which said laser cavity has at least one pair of mirrors to which said laser beam goes and comes back, and is being fixed to said case so that the cavity length which is the location of said mirror and spacing of said mirror by taking out said laser cavity from said case may change.

[Claim 6] Said a part of mirror [at least] is laser equipment according to claim 5 pasted up on the mirror supporter material fixed in said case or said case.

[Claim 7] Said laser cavity is laser equipment according to claim 1 which has the protection-from-light section which is arranged between said mirrors and intercepts the round trip of said laser beam by having at least one pair of mirrors to which said laser beam goes and comes back, and taking out said laser cavity from said case.

[Claim 8] It is laser equipment according to claim 1 with which it has the energy source of supply which makes said laser cavity said laser oscillation conditions in said case, and said energy source of supply is being fixed to said case so that the energy supply to said laser cavity from said energy source of supply may be intercepted by taking out said laser cavity from said case.

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

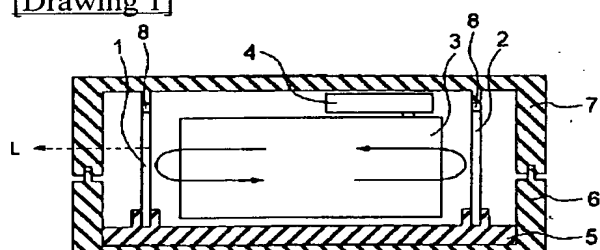
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

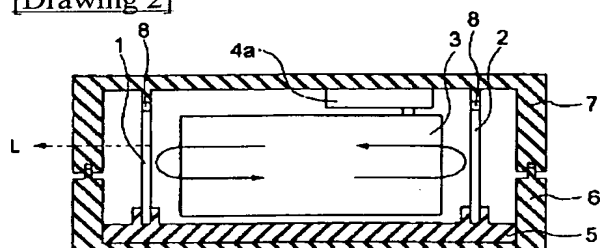
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

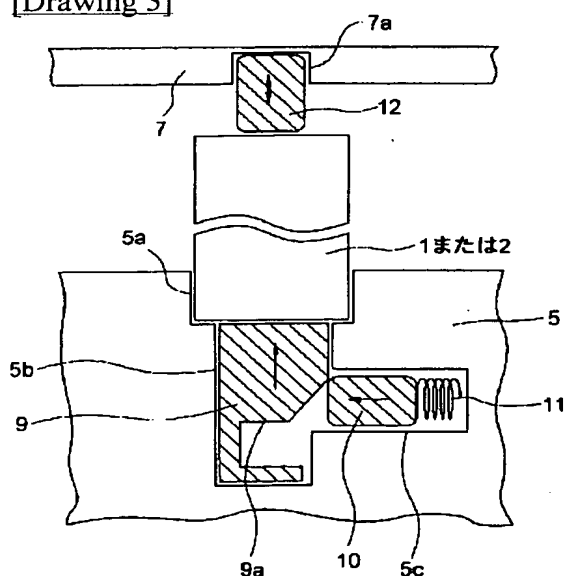
[Drawing 1]



[Drawing 2]

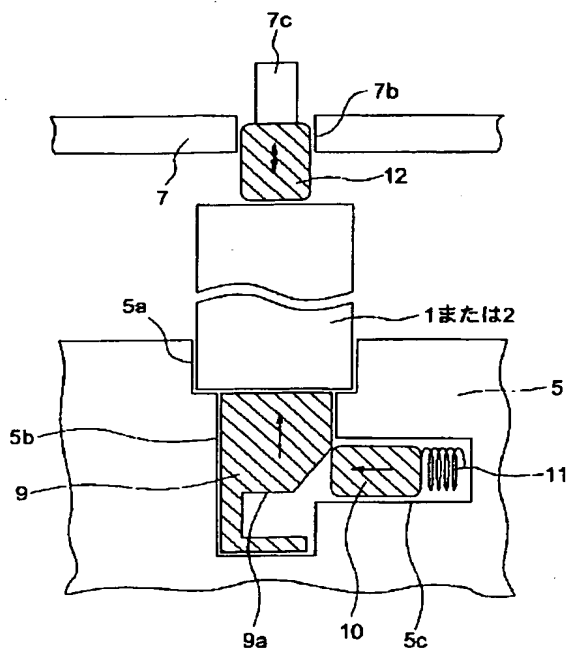


[Drawing 3]

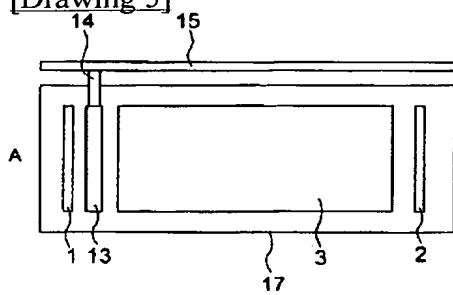


[Drawing 4]

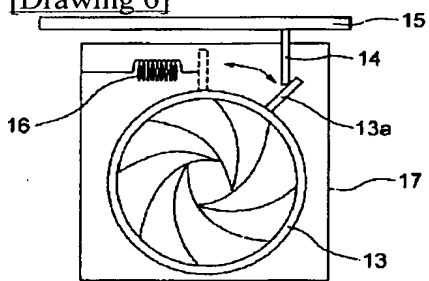
THIS PAGE BLANK (USPTO)



[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)